

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 970 212**

51 Int. Cl.:

E05B 19/00 (2006.01)

E05B 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2022** **E 22195335 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2023** **EP 4148212**

54 Título: **Llave, sistema de cierre, cilindro de cierre y procedimiento de fabricación**

30 Prioridad:

14.09.2021 CH 0702672021

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.05.2024

73 Titular/es:

DORMAKABA AUSTRIA GMBH (100.0%)
Ulrich-Bremi-Straße 2
3130 Herzogenburg, AT

72 Inventor/es:

GUGERLI, BENJAMIN;
RAIMANN, CHRISTIAN y
LEHNER, RAPHAEL

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 970 212 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Llave, sistema de cierre, cilindro de cierre y procedimiento de fabricación

5 La invención se refiere a una llave plana, así como a un sistema de cierre y a un procedimiento para fabricar una llave plana.

10 Los cilindros de cierre presentan un estator (a veces llamado "carcasa de cilindro") que se puede unir a una cerradura de manera no giratoria y un rotor (a veces llamado "núcleo de cilindro") que puede girar alrededor del eje del cilindro de cierre cuando se inserta una llave adecuada. Al girar el rotor, se mueven medios de salida de fuerza, que se utilizan para accionar un cerrojo u otros medios relacionados con la función deseada del cilindro de cierre.

15 Muchos cilindros de cierre mecánicos para llaves planas reversibles u otras llaves planas tienen pares de gacheta-contragacheta que interpretan la codificación mecánica de las llaves. Las codificaciones mecánicas están diseñadas como orificios con diferentes profundidades dependiendo de la codificación en el lado plano de la llave. El número de tramos de gacheta posibles, junto con el número de orificios, determina el número de permutaciones posibles, que debe ser lo más grande posible. También se conocen los llamados pasadores perfilados o pasadores de bloqueo. Tales pasadores perfilados están alojados de forma deslizante en orificios de pasador, que desembocan en el canal de llave por el lado radialmente interior y se extienden por el lado radialmente exterior hasta la superficie del rotor.

20 Además, el estator presenta por cada orificio de pasador una muesca radialmente interior que en el estado básico está alineada con el orificio de pasador. El pasador perfilado es en general más largo que el orificio de pasador. Por lo tanto, solo es posible girar el rotor en el estator si el pasador perfilado se puede presionar hasta el punto de introducirse en una ranura de codificación correspondiente u otro orificio de codificación de la llave, de modo que ya no sobresalga del orificio de pasador por el lado radialmente exterior. Para ello, el pasador perfilado presenta en el extremo

25 radialmente exterior una forma correspondiente, por ejemplo, redondeada.

Un perfeccionamiento de los pasadores perfilados son los pasadores oscilantes o pasadores pendulares. Estos también están montados de forma móvil en un orificio de pasador. Sin embargo, están divididos en dos partes con una parte radialmente interior y una parte radialmente exterior, en donde un resorte entre la parte radialmente interior y la

30 parte radialmente exterior presiona las dos partes separándolas una de otra y contra un tope interior y exterior, respectivamente, de modo que ocupen en cada caso toda la longitud disponible para ellas. Dependiendo de la longitud total del pasador oscilante perfilado (es decir, dependiendo de cuánto se separen las dos partes), la parte radialmente exterior es guiada con respecto a la parte radialmente interior, porque partes correspondientes de las dos partes engranan o no entre sí. Cuando el rotor es girado separándose del estator, el pasador oscilante perfilado solo se puede presionar radialmente hacia dentro en su totalidad si las piezas son guiadas unas con respecto a otras. Si no es así,

35 la parte exterior bascula al girar hacia fuera y ya no puede entrar en el orificio de pasador, bloqueando así el rotor.

Otra posible característica de seguridad de los sistemas de cierre es el perfilado: en sección en perpendicular al eje de la llave, el paletón de llave presenta un perfil que se desvía de una sección transversal rectangular, por ejemplo,

40 debido a la presencia de estrías o nervaduras que se extienden axialmente. El canal de llave del cilindro de cierre tiene entonces al menos por secciones un perfil correspondiente, de modo que no se pueden introducir llaves que no encajen.

Todas estas codificaciones para sistemas de cierre mecánicos tienen en común que el espacio disponible en la llave limita el número de codificaciones posibles mediante permutaciones, es decir, para sistemas de cierre seguros y variables (por ejemplo, para "sistemas de llave maestra" (MKS), resulta favorable que haya disponibles tantas posiciones de codificación como sea posible. En segundo lugar, estas codificaciones tienen en común que la copia es relativamente sencilla utilizando dispositivos mecánicos que escanean una llave coincidente existente para taladrar o fresar orificios o estrías de codificación, por ejemplo, en una pieza bruta. La solución mediante medidas sofisticadas

50 en la llave, por ejemplo piezas móviles o codificación electrónica adicional, es posible, pero también requiere mucho esfuerzo.

El documento AT 368 795 B (Ewa Werke) muestra, entre otras cosas, una llave con denominadas incisiones en bisel, que se pueden disponer, entre otras cosas, en un canto de la llave. Estas incisiones en bisel interactúan con bolas del cilindro de cierre para crear una especie de codificación.

55

Un objetivo de la presente invención es crear un sistema de cierre, que presente un cilindro y una llave correspondientes, así como una llave correspondiente, que superen las desventajas del estado de la técnica y que, en particular, combinen una buena protección contra la copia no autorizada de llaves con una capacidad de fabricación eficiente. Este objetivo se logra mediante la invención tal como se define en las reivindicaciones de la patente.

60

La invención se refiere a una llave plana con una cabeza de llave y un paletón de llave que se extiende a lo largo de un eje de la llave desde la cabeza de llave hasta una punta de llave delantera con dos lados planos paralelos entre sí y dos lados estrechos opuestos, en donde un canto paralelo al eje de la llave discurre respectivamente entre los lados planos y los lados estrechos. Como ya es conocido, en al menos uno de los lados planos está formada una fila de orificios de codificación paralela al eje de la llave. Además, en al menos uno de los cantos está presente al menos una

65

muesca de codificación. La muesca de codificación forma un flanco que se extiende desde el lado plano hacia el lado estrecho y que tiene una pendiente monótona. La muesca de codificación comprende una primera sección de superficie lisa o a modo de sección troncocónica, que confluye hacia adelante y hacia atrás en una segunda y tercera sección de superficie, en cada caso configurada a modo de sección troncocónica.

5 En el presente texto, "orificio de codificación" se refiere a un rebaje en la llave, cuya dimensión se elige en función de la codificación deseada. Los orificios de codificación se pueden crear mediante taladrado; aunque rebajes correspondientes creados con otros procedimientos también se denominan en el presente documento "orificios de codificación".

10 En primer lugar, el modo de proceder de acuerdo con la invención tiene la ventaja de que, en comparación con las llaves planas convencionales, el posicionamiento en el canto da lugar a una posición adicional para la codificación.

15 En segundo lugar, existe la siguiente ventaja: A diferencia de un orificio de codificación en una fila de orificios de codificación, la muesca de codificación está menos definida y es menos fácil de copiar para el copiador de llaves no autorizado. Con un orificio de codificación dispuesto en fila, la posición de la fila de orificios en el lado plano (posición y) está definida con precisión. Para copiar solo se necesita una herramienta de taladrado con un diámetro aproximadamente adecuado y la máquina copidora palpa la profundidad del orificio en función de la posición a lo largo del eje de la llave (posición x). Este es un procedimiento estándar y fácil para el copiador de llaves no autorizado.

20 Por el contrario, con un flanco/rampa inclinado hacia abajo hacia el lado estrecho, no se puede leer fácilmente ni la posición y ni la profundidad del orificio. Un copiador de llaves, o bien debe encontrar un procedimiento que detecte y copie con precisión la forma 3D en el área de la muesca de codificación, o bien debe conocer información sobre el procedimiento de fabricación, es decir, la herramienta y su posición y trayectoria.

25 La muesca de codificación puede extenderse en particular por una determinada longitud axial, es decir, tener una extensión en dirección axial mayor que la de un orificio de codificación promedio. Esto puede plasmarse en el hecho de que una primera transición entre la muesca de codificación y el lado plano (es decir, una transición que está dispuesta entre la muesca de codificación y el lado plano; una transición de este tipo puede ser, en particular, un canto que forma esta transición) presenta una (primera) sección que se extiende esencialmente en paralelo al eje de la llave.

30 De manera complementaria o alternativa, una segunda transición entre la muesca de codificación y el lado estrecho (es decir, una transición que está dispuesta entre la muesca de codificación y el lado plano; en particular un canto que forma esta transición) puede presentar una (primera) sección que se extiende esencialmente en paralelo al eje de la llave. Esta última propiedad puede plasmarse en el hecho de que la zona en la que la muesca de codificación tiene la mayor profundidad (extensión en perpendicular al lado plano) se prolonga en dirección axial, es decir, forma una zona

35 de profundidad constante.

A este respecto, dicha primera sección de la primera transición, que es esencialmente paralela al eje de la llave, y la primera sección de la segunda transición, que es esencialmente paralela al eje de la llave, pueden tener, dado el caso, esencialmente la misma longitud, es decir, pueden coincidir en al menos un 80 % o al menos un 90 % o al menos un

40 95 %, por ejemplo incluso en al menos un 98% en su longitud.

De manera complementaria o alternativa, dicha primera sección de la primera transición, que es esencialmente paralela al eje de la llave, y la primera sección de la segunda transición, que es esencialmente paralela al eje de la llave, pueden situarse, dado el caso, esencialmente a la misma distancia axial de la punta de la llave, es decir, sus

45 posiciones axiales pueden coincidir esencialmente.

La primera transición puede confluir en el canto en una curva continua o en un ángulo plano, situándose la curva continua o el ángulo plano en el lado plano (es decir, la primera transición discurre en particular en una línea en el plano definido por el lado plano y confluye en el canto en este plano).

50

De manera complementaria o alternativa, la segunda transición, es decir, la transición entre la muesca de codificación y el lado estrecho, puede confluir en el canto en un ángulo plano o en una curva continua, situándose el ángulo plano o la curva continua en el lado estrecho (es decir, la segunda transición discurre, en particular, en una línea en el plano definido por el lado estrecho y confluye en el canto en este plano).

55

De acuerdo con un primer grupo de formas de realización, el flanco puede formar una superficie inclinada y sin escalones desde el lado plano hacia el lado estrecho, es decir, la pendiente puede ser estrictamente monótona en el sentido matemático. Este grupo de formas de realización tiene la ventaja particular de que un copiador no autorizado no dispone de ningún tope que le permita palpar las dimensiones del orificio de codificación.

60

De acuerdo con un segundo grupo de formas de realización, la muesca de codificación presenta una sección plana (por ejemplo, pequeña) hacia el lado estrecho, es decir, una sección plana ("fondo") que es aproximadamente paralela al lado plano o, al menos, menos inclinada hacia abajo que el resto del flanco; entonces la pendiente no tiene por qué ser estrictamente monótona. Sin embargo, en las formas de realización del segundo grupo, al igual que en otras formas de realización, no hay socavado ni en la dirección perpendicular al eje de la llave y paralela al lado plano (dirección y) ni en la dirección perpendicular al eje de la llave y perpendicular al lado plano (dirección z).

65

En particular, la al menos una muesca de codificación puede estar formada mediante fresado en el canto.

La muesca de codificación puede realizarse, por ejemplo, mediante una herramienta de remoción de material (taladradora y/o fresadora), que gira alrededor de un eje de herramienta en perpendicular al lado plano. Esto da como resultado una ventaja sustancial en cuanto al procedimiento de fabricación: La muesca de codificación se puede realizar en la misma operación y, en determinadas circunstancias, con la misma herramienta que los orificios de codificación en el lado plano. No es necesario cambiar la posición de sujeción de la llave entre la creación de los orificios de codificación y la creación de la o las muescas de codificación.

Mediante este diseño de la muesca de codificación, y como herramienta que se acopla desde el lado plano, o más en general, se pueden implementar una o más de las siguientes características:

- una terminación de la muesca de codificación hacia delante y hacia atrás está formada respectivamente por una superficie curvada al menos por secciones. Esta puede ser, por ejemplo, cóncava o también en forma de S en sección horizontal (sección en un plano paralelo al eje de la llave). En el segundo caso, la muesca de codificación puede estrecharse desde una primera sección media central hacia delante y hacia atrás respectivamente a través de una sección de superficie cóncava a modo de tronco de cono a través de una sección de superficie más plana y una terminación curvada convexa.
- Una zona que se extiende en paralelo al eje de la llave tiene una profundidad constante (extensión en perpendicular al lado plano).
- Una normal a al menos una zona del flanco está en un plano que es perpendicular al eje de la llave.
- La muesca de codificación es especularmente simétrica respecto a un plano perpendicular al eje de la llave.
- La ubicación de la muesca de codificación de mayor profundidad (extensión en perpendicular al lado plano; extensión z) se sitúa en la dirección y en la transición al lado estrecho.
- En particular, en el lugar de mayor profundidad de la muesca de codificación (extensión en perpendicular al lado plano), la muesca de codificación puede presentar una primera sección de superficie esencialmente lisa, que puede estar delimitada en particular por rectas paralelas. La primera sección de superficie esencialmente lisa puede ser lisa al ser creada mediante una herramienta de remoción de material movida en paralelo al eje de la llave, o puede tener la forma de una sección de un tronco de cono, siendo la extensión a lo largo del eje de la llave tan pequeña en comparación con el diámetro del tronco de cono que esencialmente resulte lisa. En este segundo caso, se puede crear utilizando una herramienta de remoción de material cuya posición a lo largo del eje de la llave (en lo sucesivo: posición x) sea constante durante la creación de la primera sección.

La presente invención también se refiere a un sistema de cierre con una llave plana del tipo descrito, así como un cilindro de cierre. Un sistema de este tipo presenta, de manera en sí conocida, un estator y un rotor con un canal de llave. El rotor se puede girar en el estator cuando se inserta el paletón de una llave adecuada en el canal de llave. El cilindro de cierre presenta un pasador cuya posición es tal que su extremo radialmente interior encaja en la muesca de codificación cuando se inserta la llave plana (o topa con la llave allí donde estaría la muesca de codificación si estuviera presente, en caso de que la llave esté codificada de tal manera que no presente la muesca de codificación). De este modo, el pasador palpa la muesca de codificación. Dependiendo de la codificación, permite o no la rotación del rotor en el estator dependiendo de la presencia y las dimensiones de la muesca de codificación.

El pasador puede ser, por ejemplo, un pasador perfilado, una gacheta de un par de gacheta-contragacheta cargado por resorte o un pasador oscilante perfilado.

En particular, como ya es conocido, el pasador está montado en el rotor de forma desplazable a lo largo de un eje del pasador. A este respecto, el pasador (o su eje de pasador) puede encontrarse en un ángulo con respecto a la llave diferente de una perpendicular al lado plano y, por ejemplo, también de una normal al flanco. De esta manera se puede hacer que el pasador no tope contra la superficie de la llave palpada por él (el flanco formado por la muesca de codificación) centralmente, sino de forma acéntrica. La forma del extremo radialmente interior del pasador influye, además de la muesca de codificación y sus dimensiones, también en la posición del pasador. Esto dificulta la tarea al copiar de llaves no autorizado, ya que no le basta con copiar correctamente un parámetro (la profundidad del orificio), como ocurre con los orificios de codificación, sino que tiene que copiar la forma exacta de la muesca de codificación para asegurarse de que la llave copiada se ajuste al cilindro de cierre y pueda desbloquearlo. Por lo general, esto no se puede lograr utilizando herramientas de copiado de llaves estándar.

En particular, el eje del pasador puede estar en un ángulo de al menos 5°, por ejemplo al menos 10°, con respecto a la normal al flanco.

También es objeto de la invención un procedimiento para fabricar una llave plana del tipo descrito en el presente texto.

5 En una llave bruta con la cabeza de llave y el paletón de llave se crean los orificios de codificación mediante un procedimiento de remoción de material con una herramienta. Antes o después o durante la propia operación se crea también la al menos una muesca de codificación con una herramienta de remoción de material. Esto sucede en particular con una herramienta que gira alrededor de un eje perpendicular al lado plano, es decir, el procedimiento se realiza desde el lado plano, con la ventaja técnica de fabricación comentada anteriormente.

10 El procedimiento se realiza en particular de tal manera que la muesca de codificación se prolonga en dirección al eje de la llave, es decir, durante el procedimiento (de fresado) la herramienta se mueve con respecto al eje de la llave, por ejemplo al menos en la dirección paralela al eje de la llave (dirección x), en donde la herramienta se puede mover a lo largo de una trayectoria tridimensional para crear una muesca con partes que se estrechan hacia delante y hacia atrás. Alternativamente, la herramienta durante el procedimiento solo se puede mover en dirección perpendicular al lado plano (dirección z) y se puede colocar varias veces seguidas en posiciones axiales inmediatamente adyacentes (posiciones x).

15 En cada caso puede estar previsto que la herramienta actúe lateralmente sobre el paletón de llave, en el sentido de que, durante todo el procedimiento de remoción de material, el eje de la herramienta siempre se guía junto al paletón de llave, es decir, que el eje de la herramienta (imaginariamente prolongado) no penetra en el paletón de llave, sino que no está en ningún momento más cerca del eje de la llave que del lado estrecho.

20 En el presente texto, los términos de orientación "radial", "radialmente interior", "axial", etc. se refieren, en general, a menos que se indique lo contrario, al eje de la llave, que también corresponde al eje del cilindro de cierre en el sistema de cierre cuando la llave está insertada. "Delante" se refiere en cada caso a la posición hacia la punta de llave y "detrás" se refiere a una posición hacia la cabeza de llave.

25 El objeto de la invención se explica a continuación con más detalle mediante ejemplos de realización y los dibujos adjuntos. En los dibujos, referencias similares designan elementos similares o análogos. Muestran:

la Fig. 1 una vista en perspectiva de una llave;

30 la Fig. 2 una vista fragmentaria ampliada de la llave según la figura 1;

la Fig. 3 una vista de una llave desde delante (desde la punta de la llave), mostrándose esquemáticamente las herramientas para fabricar la llave;

35 la Fig. 4 una vista en perspectiva de otra llave;

la Fig. 5 una vista fragmentaria ampliada de la llave según la figura 1;

40 la Fig. 6 una vista de un cilindro de cierre con una llave insertada desde detrás (desde la cabeza de llave), con un detalle del interior del cilindro de cierre en una representación en sección;

la Fig. 7 una representación en sección esquemática de un cilindro de cierre con una llave insertada;

45 la Fig. 8 un detalle de la figura 2; y

la Fig. 9 un detalle de la figura 5.

50 La **figura 1** muestra un ejemplo de una llave 1 con cabeza de llave 11 y paletón de llave 12. La llave 1 es una llave plana, porque el paletón de llave es esencialmente rectangular, no cuadrado, en sección transversal en perpendicular a un eje de la llave 10, por lo que hay definidos dos lados planos 21 paralelos entre sí y dos lados estrechos 22 con un área más pequeña que los lados planos 21. Entre los lados planos 21 y los lados estrechos 22 respectivamente está formado un canto 25.

55 La figura 1 también muestra el sistema de coordenadas cartesiano utilizado en el presente texto, siendo la dirección x paralela al eje de la llave y la dirección z perpendicular a los lados planos 21.

En el paletón de llave 12 hay filas de orificios de codificación 31 (orificios de codificación) que discurren en paralelo al eje de la llave 10.

60 Además de los orificios de codificación, la llave en la forma de realización representada también presenta un perfilado en forma de estrías 32 que discurren en paralelo al eje de la llave. Por ejemplo, pueden estar presentes estrías perfiladas básicas (que en el sistema de cierre son siempre iguales y solo excluyen llaves de otros sistemas de cierre) y/o estrías perfiladas variables (que forman una codificación).

65 La llave ilustrada es una llave reversible, es decir, el paletón de llave es simétrico con respecto a una rotación de 180° alrededor del eje de la llave 10, y las codificaciones en los lados planos 21 delantero y trasero son

correspondientemente idénticas.

A diferencia de la forma de realización ilustrada, la llave también puede presentar en los lados planos un número diferente de filas de orificios de codificación, por ejemplo 1, 3, 4, 5 o 6, en lugar de o además del perfilado, y/o también puede presentar orificios de codificación en los lados estrechos 22.

Hacia la punta de llave 23, la llave presenta una rampa de entrada 24 que se inclina oblicuamente hacia abajo y hacia adelante, que permite que el cilindro de cierre tenga pasadores (por ejemplo, gachetas) que palpan los orificios de codificación y que se adentran más hacia el interior del canal de llave que hacia el plano medio, de modo que los orificios de codificación pueden tener potencialmente una profundidad superior a la mitad del espesor de la llave. Esto tiene un efecto positivo en el número de permutaciones posibles.

Además de los orificios de codificación en el lado plano, en el estado de la técnica también se conocen en el lado estrecho e incluso orificios practicados en ángulo oblicuo (es decir, ni en perpendicular ni en paralelo a los lados planos). A diferencia de las llaves de acuerdo con el estado de la técnica, la llave de acuerdo con la figura 1 presenta, además de los orificios de codificación, muescas de codificación 35, una de las cuales está representada ampliada en la **figura 8**. Estas se forman mediante remoción de material a lo largo del canto 25, de modo que hay un flanco 43 que se inclina monótonamente hacia abajo desde el lado plano 21 hacia el lado estrecho 22, y no hay socavamiento, ni cuando se ve desde el lado estrecho ni cuando se ve desde el lado plano.

La transición 41 entre la muesca de codificación y el lado plano 21 así como la transición 42 entre la muesca de codificación y el lado estrecho 22 tienen respectivamente en el medio una sección 201 o 202 esencialmente recta que se extiende en paralelo al eje de la llave, es decir, la muesca de codificación 35 es alargada con respecto a la dirección x. La muesca de codificación se estrecha hacia delante y hacia atrás.

En la forma de realización representada, la muesca de codificación también es simétrica con respecto a un plano medio perpendicular al eje de la llave 10.

En el ejemplo de realización de las figuras 1, 2 y 8, el flanco 43 es esencialmente liso en el área entre las secciones 201 y 202 rectas, que se extienden en paralelo al eje de la llave. Además, como se ve especialmente bien en las figuras 2 y 8, una primera sección 206 lisa de este tipo puede tener una extensión en la dirección x esencialmente constante a lo largo de la profundidad, es decir, puede estar delimitada por dos rectas 203, 204 aproximadamente paralelas. Estas rectas pueden unirse a la primera transición 41 en ángulo recto en los extremos de la primera sección 201 de la primera transición 41, en particular en una proyección sobre el lado plano 21. La sección 206 lisa confluye en las direcciones axiales respectivamente en una segunda y tercera sección 207, 208, que tienen la forma de una sección troncocónica (en el ejemplo representado con una punta troncocónica hacia el lado estrecho 22). Las secciones segunda y tercera confluyen en una terminación 211, 212 curvada de la muesca de codificación 35 a través de respectivamente una sección de superficie 209, 210 más plana.

Una propiedad de las muescas de codificación 35 del tipo descrito en el presente documento es que pueden crearse mediante un procedimiento de remoción de material (en particular, por arranque de virutas) desde un lado plano (o eventualmente desde un lado estrecho) usando una herramienta giratoria (taladro, fresa). Por lo tanto, es posible realizar las muescas de codificación 35, aunque se encuentren en el canto 25 y, por tanto, ni en el lado plano ni en el lado estrecho, en la misma operación y, por ejemplo, con la misma herramienta que los orificios de codificación 31. Esto se ilustra en la **figura 3**, que muestra la llave 1 sujeta entre dos mordazas de sujeción 51 representadas simbólicamente. Una herramienta de taladrado y/o fresado 52, que gira alrededor de un eje de herramienta 53 perpendicular a los lados planos, puede crear las muescas de codificación mediante remoción de material. Por lo tanto, no es necesario cambiar la sujeción de la llave entre la creación de los orificios de codificación 31 y la creación de las muescas de codificación. En particular, también es posible utilizar la misma herramienta de taladrado y/o fresado que se utiliza para crear los orificios de codificación.

Al crear la o las muescas de codificación, el eje de herramienta 53 puede situarse lateralmente junto al paletón de llave, como se muestra en la figura 3, es decir, está desplazado hacia fuera en la dirección y con respecto al lado estrecho 22 correspondiente, en la dirección alejándose del eje de la llave. La muesca de codificación es, por así decir, fresada, lo cual tiene las ventajas descritas en el presente texto.

La creación de una muesca de codificación como se muestra en las figuras 1 y 2 se logra haciendo girar la herramienta de taladrado y/o fresado alrededor de su eje de herramienta aproximándose desde arriba y/o lateralmente hacia la llave hasta que se crea una muesca inicial de suficiente profundidad, y a continuación se mueve con respecto al paletón de llave en la dirección x o -x y, por ejemplo, también en la dirección y, hasta que la muesca de codificación alcanza su tamaño final.

Las **figuras 4 y 5** muestran una llave 1 alternativa, que se diferencia de la de las figuras 1 y 2 por la forma de las muescas de codificación 35. A diferencia de la forma de realización de las figuras 1 y 2, las muescas de codificación 35 tienen respectivamente hacia el lado estrecho 22 una sección plana 45 pequeña, es decir, aproximadamente paralela al lado plano ("fondo"; véase también la **figura 9**, que muestra una de las muescas de codificación ampliada).

- Además, a diferencia de la forma de realización de las figuras 1 y 2, las muescas de codificación 35 son cóncavas hacia delante y hacia atrás, es decir, las secciones segunda y tercera 207, 208 en forma de sección troncocónica se extienden, respectivamente, hasta los extremos delantero y trasero de la muesca. A diferencia de la forma de realización de las figuras 1, 2 y 8, la primera sección 206 intermedia no es completamente lisa, sino solo aproximadamente lisa. Por consiguiente, la sección 201 central de la primera transición 41 es solo aproximadamente paralela al eje de la llave. Estrictamente hablando, la sección central 206, al igual que las secciones segunda y tercera 207, 208, tiene forma de sección troncocónica, pero puede considerarse aproximadamente lisa debido a su pequeña extensión en la dirección x.
- La muesca de codificación tiene una forma como la representada en las figuras 4, 5 y 9, si la distancia entre la herramienta de taladrado y/o fresado al realizar la muesca de codificación tiene una posición y fija con respecto al eje de la llave y realiza un movimiento de taladrado (desde arriba) varias veces en posiciones x ligeramente diferentes o se desplaza en la dirección x después de acercarse desde arriba, con una posición y fija. En el ejemplo representado de acuerdo con las figuras 4, 5 y 9, esto se lleva a cabo aproximando una herramienta de taladrado y/o fresado tres veces a posiciones x correspondientemente diferentes con una posición y idéntica, para crear la segunda sección 207, la primera sección (sección central) 206 y la tercera sección 208. También sería posible crear la sección central aproximadamente lisa a partir de varias secciones parciales adyacentes, cada una con una posición x diferente de la herramienta de taladrado y/o fresado, para que sea aproximadamente lisa aunque siga siendo alargada en la dirección x, en comparación con las figuras 4, 5 y 9.
- Sin embargo, en las formas de realización de las figuras 4, 5 y 9, al igual que en las muescas de codificación de las figuras 1 y 2, que se estrechan suavemente hacia delante y hacia atrás, y en general en un grupo de formas de realización de la invención, también se aplica lo siguiente: también en ambas transiciones de la muesca de codificación hacia el canto 25, en la zona rodeada por un círculo en la figura 5 en una de las muescas de codificación, la muesca está abierta hacia fuera con respecto al eje de la llave y no hacia dentro, es decir, un plano tangencial a la superficie que limita la muesca de codificación en estos puntos apunta radialmente hacia fuera con respecto al eje de la llave o se sitúa en todo caso en paralelo al eje de la llave, pero no apunta radialmente hacia dentro. Correspondientemente, una tangente 221 (Fig. 9) formará un ángulo δ de como mínimo 90° con el canto 25 en la transición 41 en el plano del lado plano en el punto de contacto con el canto. Por lo tanto, a diferencia de un orificio de codificación, la muesca de codificación no está en principio delimitada externamente, por lo que un coprador de llaves no autorizado no puede determinar, al menos sin gran esfuerzo, en qué posición y se encontraba el eje de la herramienta, es decir, se creó la muesca de codificación.
- Esta característica, según la cual la muesca de codificación está abierta hacia fuera, puede plasmarse (y así lo está en las formas de realización según las figuras 1, 2 y 8 o 4, 5 y 9) también en el hecho de que la primera transición 41 confluye en un ángulo plano (Fig. 4, 5 y 9; el ángulo δ de la tangente en el plano del lado plano en el punto de contacto con el canto 25 es al menos igual, en particular superior a 90°) o en una curva continua (Fig. 1, 2 y 8; la curva discurre en forma de S y, por lo tanto, comprende un punto de inversión 222) en el canto 25.
- Lo mismo se aplica a la segunda transición 42 en los ejemplos de realización representados. Esta también confluye en el canto 25 –en el plano del lado estrecho 22– en un ángulo plano γ (Fig. 4, 5 y 9, véase la figura 9) o en una curva continua con punto de inversión 223 (Fig. 1, 2 y 8).
- La figura 5 muestra también la profundidad t de la muesca (extensión en la dirección z, es decir, en perpendicular al lado plano), que es aproximadamente constante por una zona b que se extiende en la dirección x, como en el caso de la figura 2.
- Las **figuras 6 y 7** muestran, junto a la llave, un cilindro de cierre 101. El cilindro de cierre 101 presenta un estator 103 y un rotor 104 montado en él de manera conocida en sí. En el rotor 104 está formado un canal de llave para insertar una llave plana, por ejemplo una llave reversible. Si la llave está codificada apropiadamente, el rotor 104 puede girar con respecto al estator 103 (alrededor de un eje del cilindro de cierre paralelo al eje de la llave). En la figura 6 se muestra solo parcialmente la unidad de salida de fuerza, que en este caso no es esencial para la invención, con la que se acciona un perno u otro elemento mediante el movimiento de rotación del rotor.
- Como se muestra en las figuras 6 y 7, un cilindro de cierre 100 del tipo ilustrado con la llave 1 de las figuras 1/2 o 4/5 puede presentar al menos un pasador 111 montado de manera desplazable radialmente en el rotor 103 del cilindro de cierre, que palpa la muesca de codificación. En el ejemplo de realización mostrado, el pasador 111 es un pasador perfilado (pasador de bloqueo), que bloquea la rotación del rotor 103 del cilindro de cierre con respecto a su estator 104 si la muesca de codificación no está presente o no está en el lugar correcto o no es suficientemente grande o suficientemente ancha. Sin embargo, como se ha mencionado, el principio de la invención también se puede aplicar a otros pasadores, por ejemplo, las gachetas de pares de gacheta-contragacheta cargadas por resorte o pasadores oscilantes perfilados, que también se bloquean en cada caso si la muesca de codificación es demasiado profunda, por ejemplo (o pueden bloquearse si hay una muesca de codificación donde no debería haber tal muesca de codificación).
- Una particularidad del sistema de cierre puede ser que el pasador 111 esté en un ángulo con respecto a la llave 1 que sea a la vez diferente de una perpendicular al lado plano 21 y diferente de una normal al flanco 43. En el ejemplo de

realización mostrado, el ángulo α entre el eje del eje de pasador 121 y el lado plano 21 es de aproximadamente 25° , mientras que la normal al flanco 43 está en un ángulo de aproximadamente 45° con respecto al mismo. De esta manera, el resultado es que el pasador 111 no topa con la superficie de la llave 1 palpada por él centralmente, sino más bien de forma acéntrica. Por lo tanto, la forma del extremo radialmente interior del pasador 111 influye en la posición radial (con respecto al eje de la llave = eje del cilindro de cierre) del pasador 111 en su posición de palpado tanto como la forma de la propia muesca de codificación.

En los ejemplos de realización mostrados de una llave se muestran en cada caso dos muescas de codificación con la misma longitud axial. La invención es adecuada para codificar mediante una elección adecuada del número de muescas de codificación y sus dimensiones. Además de variar el número de muescas de codificación de una llave a otra, se puede variar –incluso entre muescas de codificación de la misma llave– la longitud (extensión en la dirección x) y/o la profundidad (extensión en las direcciones y y z), en determinadas circunstancias, usando diferentes herramientas, también el ángulo de flanco, aunque en muchas formas de realización se prefiere que el ángulo de flanco sea siempre el mismo.

La llave puede ser, en particular, una llave reversible; esto se aplica a todas las formas de realización. En este caso, la codificación mecánica de cada canto 25 se corresponde con la del canto diametralmente opuesto.

REIVINDICACIONES

1. Llave plana (1), que presenta una cabeza de llave (11) y un paletón de llave (12) que se extiende a lo largo de un eje de la llave (10) desde la cabeza de llave (11) hasta una punta de llave (23) delantera con dos lados planos (21) paralelos entre sí y dos lados estrechos (22) opuestos entre sí, en donde un canto (25) paralelo al eje de la llave (10) discurre respectivamente entre los lados planos y los lados estrechos, en donde una fila de orificios de codificación (31) paralela al eje de la llave está formada en al menos uno de los lados planos, y en donde la llave plana presenta en al menos uno de los cantos (25) al menos una muesca de codificación (35) que forma un flanco (43) que se extiende desde el lado plano hacia el lado estrecho y que tiene una pendiente monótona, en donde la muesca de codificación (35) comprende una primera sección de superficie (206) lisa o a modo de sección troncocónica, **caracterizada por que** la muesca de codificación (35) confluye hacia adelante y hacia atrás en una segunda y una tercera sección de superficie (207, 208), en cada caso configurada a modo de sección troncocónica.
2. Llave plana según la reivindicación 1, en donde una primera transición (41) entre la muesca de codificación (35) y el lado plano y/o una segunda transición (42) entre la muesca de codificación (35) y el lado estrecho presenta una sección (201; 202) que se extiende esencialmente en paralelo al eje de la llave (10).
3. Llave plana según la reivindicación 1 o 2, en donde en el flanco (43) de la muesca de codificación (35) se extienden al menos una primera y una segunda recta paralela (203, 204), en donde, por ejemplo, la primera y la segunda recta paralela (203, 204) se unen en ángulo recto en los extremos de dicha sección (201, 202), en particular en una proyección sobre el lado plano (21).
4. Llave plana según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la muesca de codificación (35) presenta una primera sección de superficie (206) lisa o a modo de sección troncocónica hasta el lado plano (21).
5. Llave plana según la reivindicación 4 en referencia a la reivindicación 3, en donde la primera sección de superficie (106) está delimitada por las rectas paralelas (103, 104).
6. Llave plana según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la muesca de codificación (35) presenta al menos una sección de superficie (207, 208) cóncava a modo de tronco de cono que confluye a través de una sección de superficie (209, 210) más plana en una terminación (211, 212) curvada de forma convexa de la muesca de codificación (35).
7. Llave plana según una de las reivindicaciones anteriores, en donde una primera transición (41) entre la muesca de codificación (35) y el lado plano confluye en el canto (25) en un ángulo plano o en una curva continua, y/o en donde una segunda transición (42) entre la muesca de codificación (35) y el lado plano confluye en el canto (25) en un ángulo plano o en una curva continua.
8. Llave plana según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la muesca de codificación puede fabricarse mediante una herramienta de remoción de material (52), que gira alrededor de un eje de herramienta (53) perpendicular al lado plano (21).
9. Llave plana según la reivindicación 8, en donde el eje de la herramienta pasa por el paletón de llave.
10. Llave plana según una de las reivindicaciones anteriores, en donde una terminación de la muesca de codificación está formada hacia delante y hacia atrás respectivamente por una superficie curvada al menos por secciones, y/o en donde está presente una zona que se extiende en paralelo al eje de la llave (10), en la que la muesca de codificación tiene una profundidad constante.
11. Llave plana según una de las reivindicaciones anteriores, que presenta una rampa de entrada (24) inclinada hacia abajo hacia la punta de llave, cuya profundidad es mayor que la mitad del espesor del paletón de llave.
12. Sistema de cerradura, que presenta una llave plana (1) según una de las reivindicaciones anteriores y un cilindro de cierre (100) con un estator de cilindro de cierre (104) y un rotor de cilindro de cierre (103) con un canal para la llave en el que puede insertarse el paletón de llave (12) de la llave plana, en donde el cilindro de cierre presenta un pasador (111) que palpa la muesca de codificación (35) y permite o no la rotación del rotor del cilindro de cierre dependiendo de su presencia o ausencia, en donde el pasador (111) está, por ejemplo, en un ángulo con respecto a la llave (1) que es a la vez diferente de una perpendicular al lado plano (21) y diferente de una normal al flanco (43).
13. Procedimiento para fabricar una llave plana según una de las reivindicaciones 1 a 11, en donde se proporciona una llave en bruto con la cabeza de llave (11) y el paletón de llave (12) y se crean los orificios de codificación (31) con una herramienta en un procedimiento de remoción de material, y en donde la al menos una muesca de codificación (35) también se crea en un procedimiento de remoción de material, en particular creando la muesca de codificación (35) con una herramienta (52) que gira alrededor de un eje de herramienta (53) perpendicular al lado plano (21).
14. Procedimiento según la reivindicación 13, en donde, al crear la muesca de codificación (35), la herramienta (52)

ES 2 970 212 T3

se mueve con respecto al paletón de llave al menos en la dirección (x) del eje de la llave (10) mientras remueve material del paletón de llave, y/o en donde la herramienta (52) se coloca en diferentes posiciones axiales con respecto al paletón de llave (12) para crear una misma muesca de codificación (35), y/o en donde, mientras se remueve material del paletón de llave para crear la muesca de codificación (35), el eje de herramienta (53) no está nunca más cerca del eje de la llave (10) que del lado estrecho (22).

5

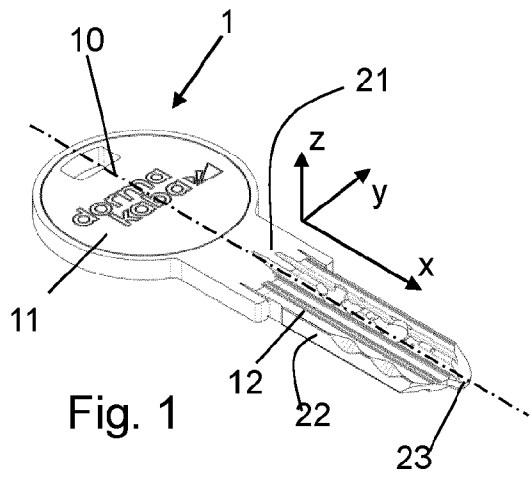


Fig. 1

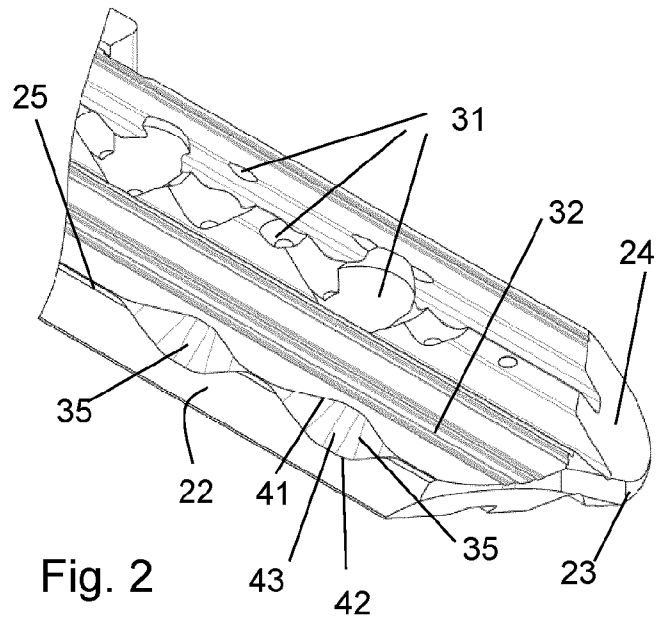


Fig. 2

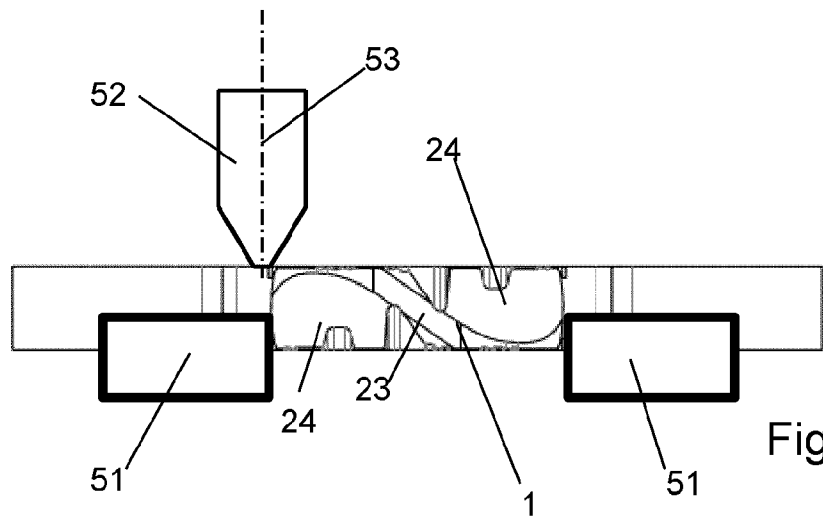


Fig. 3

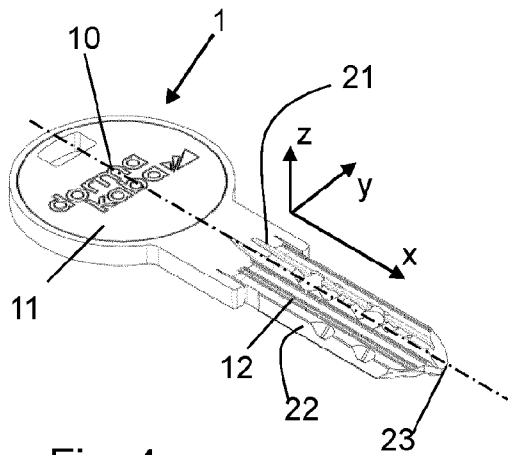


Fig. 4

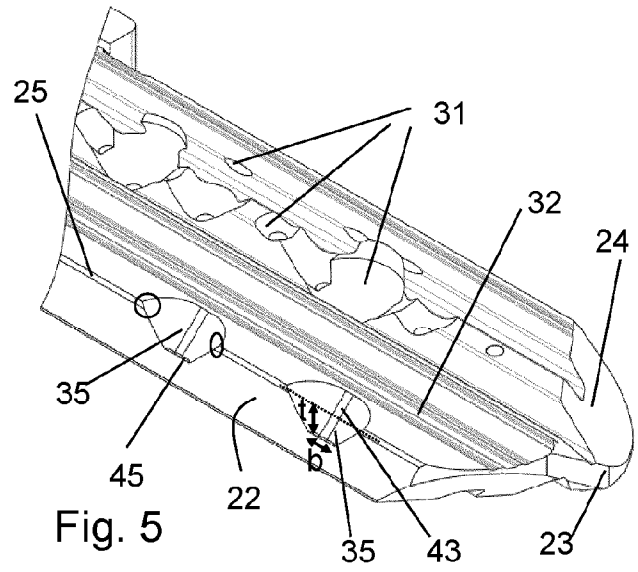


Fig. 5

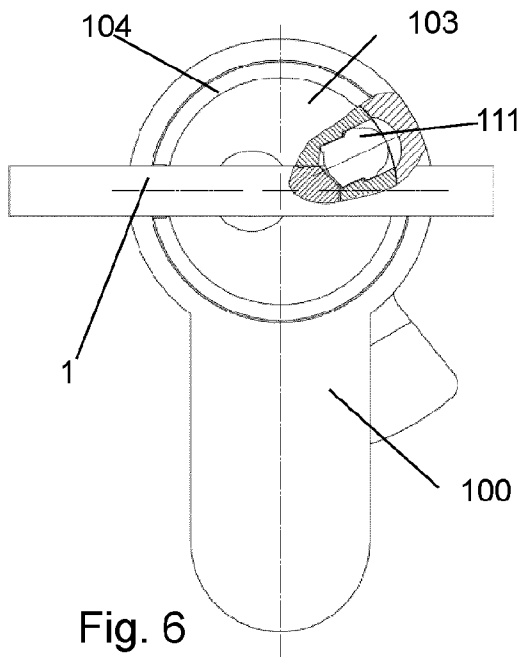


Fig. 6

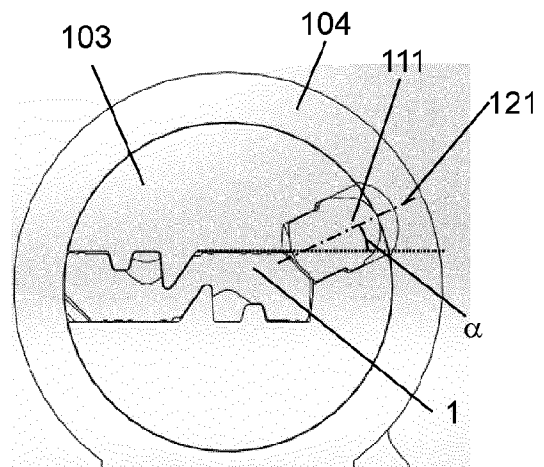


Fig. 7

